

Eur päisch s Pat ntamt
European Patent Offi e
Offic ur péén des brevet



(11) **EP 0 742 093 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.11.1996 Bulletin 1996/46

(51) Int Cl.⁶: **B29C 49/00, B29C 49/66,
B29C 47/88**

(21) Numéro de dépôt: **96420167.7**

(22) Date de dépôt: **09.05.1996**

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES FR GB IT LU NL

(72) Inventeur: **Courant, Alain**
01190 Chavannes sur Reyssouze (FR)

(30) Priorité: **11.05.1995 FR 9505809**

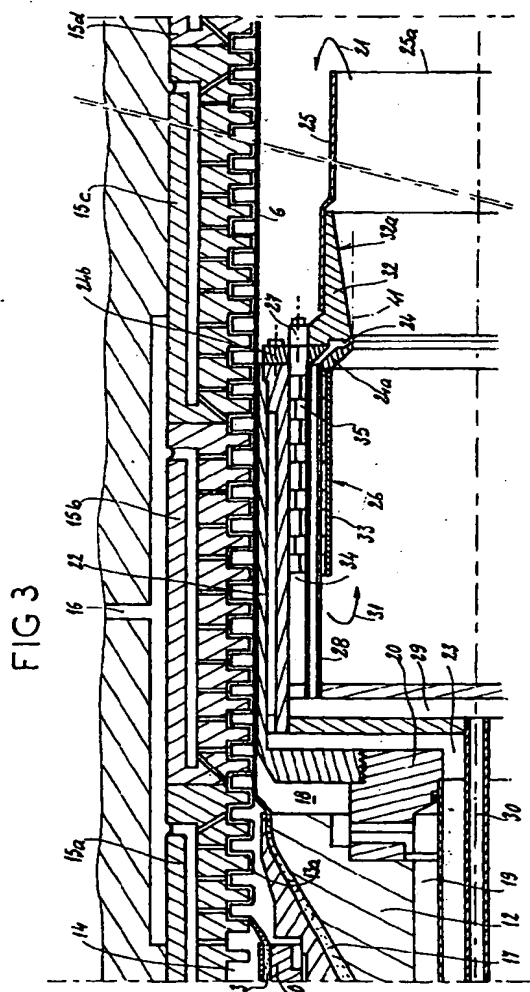
(74) Mandataire: **Perrier, Jean-Pierre et al**
CABINET GERMAIN ET MAUREAU,
B.P. 3011
69392 Lyon Cédex 03 (FR)

(71) Demandeur: **CORELCO**
01920 Manziat (FR)

(54) **Dispositif de refroidissement pour installation de fabrication en continu de corps tubulaires en matière synthétique**

(57) Ce dispositif comprend une installation de fabrication en continu de corps annulaire (6) en matière synthétique à partir d'au moins une paraison tubulaire (13/18), sortant d'une extrudeuse (2,10,12), et au moyen de deux chaînes parallèles de moules (3a,3b, 15a,15b) faisant chacune partie d'un circuit sans fin et délimitant entre elles une empreinte (5) en forme de tunnel (5), dispositif comprenant, en complément d'un cylindre (22) calibrant la face interne du corps annulaire (6), avec ou sans refroidissement, et du circuit d'air comprimé (19) plaquant la paraison (13) contre l'empreinte (5) en forme de tunnel, des moyens générant dans le corps annulaire un flux d'air de refroidissement décrivant un circuit en boucle au cours duquel l'air de refroidissement longe le corps annulaire et passe dans des moyens de refroidissement.

Selon l'invention, il est composé d'une buse (24) qui, disposée en bout du cylindre (22), est alimentée en air sous pression et débite longitudinalement une lame d'air annulaire (41), de faible épaisseur et débit mais de grande vitesse, entraînant l'air contenu dans le corps annulaire (6), et d'un tube axial (25) s'étendant dans le corps annulaire (6), depuis la buse (24) et vers l'aval, en formant le circuit de refroidissement en boucle, au moins sur la plus grande longueur de l'empreinte en forme de tunnel (5).



EP 0 742 093 A1

Descriptif

L'invention concerne les installations pour la fabrication en continu de corps tubulaires en matière synthétique comprenant de part et d'autre de la trajectoire d'au moins une paraison tubulaire sortant d'une extrudeuse, deux chaînes parallèles de moules faisant chacune partie d'un circuit sans fin et délimitant entre elles une empreinte en forme de tunnel.

Dans les installations de ce type, la paraison sortant de la filière est plaquée contre les empreintes des moules soit par une pression intérieure, soit par une dépression provenant d'un circuit vide alimentant les empreintes des moules. En général, le diamètre intérieur du corps, ainsi obtenu, est calibré par passage sur un cylindre axial fixé sur le nez de la filière et refroidi intérieurement par un circuit d'eau à température ambiante, ou elle-même refroidie.

Dans les installations réalisant des corps tubulaires comportant deux couches, la couche extérieure est plaquée dans l'empreinte par dépression et la couche intérieure, provenant d'une deuxième filière, est plaquée par une pression interne amenée par le nez de la deuxième filière juste avant le cylindre de refroidissement. Dans ce type d'installation, si le refroidissement de la couche extérieure est assez facile à réaliser et est bien maîtrisé, puisqu'il suffit de tremper le corps fabriqué dans un bac contenant de l'eau, celui de la couche intérieure est généralement assuré, en complément du refroidissement par le cylindre de calibrage, par un fort débit d'air frais ou glacé envoyé à l'intérieur du corps tubulaire en cours de fabrication. Cette technique de refroidissement présente l'inconvénient de consommer une grande quantité d'air, puisque celui-ci part avec le corps tubulaire. Lorsque cet air est refroidi ou est glacé, cette technique entraîne une consommation d'énergie importante. Par ailleurs, cette technique se révèle insuffisante pour assurer le refroidissement d'un corps tubulaire se déplaçant à grande vitesse linéaire et impose donc de limiter la vitesse de défilement du corps et, en conséquence, la cadence de production de l'installation.

On connaît par FR-A-2312355 un dispositif de refroidissement interne d'une paraison tubulaire cylindrique et lisse comprenant, à l'extrémité aval d'un cylindre de calibrage et de refroidissement, un ventilateur générant un circuit d'air en boucle au cours duquel l'air longe la face interne et la face externe du cylindre, en refroidissant la paraison, puis en se refroidissant au contact du cylindre. Un tube axial portant le ventilateur réduit la section de passage dans le cylindre. Ce dispositif contribue à la gélification de la matière synthétique et à son refroidissement général. En raison de la présence du ventilateur il ne peut s'appliquer qu'à des conduits de grands diamètres. Par ailleurs, sa longueur d'action est limitée, en raison des difficultés qu'éprouve l'air à circuler à contresens entre le cylindre de refroidissement et la paraison.

US-A-5028376 décrit un dispositif de refroidisse-

ment dans lequel un gaz sous pression injecté dans le col d'un venturi génère un fort débit d'air de refroidissement qui, n'étant pas recyclé, part avec le corps annulaire.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant un dispositif de refroidissement pouvant aussi bien être utilisé dans les installations fabriquant des corps tubulaires à deux couches que dans les installations fabriquant des corps à une couche et permettant, pour une faible consommation d'air, d'obtenir un excellent refroidissement permettant d'accélérer la vitesse de production et d'augmenter le rendement de l'installation.

Ce dispositif est du type de celui décrit ci-dessus et comprenant, en complément d'un cylindre calibrant la face interne du corps annulaire, avec ou sans refroidissement, et du circuit d'air comprimé plaquant la paraison contre l'empreinte en forme de tunnel, des moyens générant dans le corps annulaire un flux d'air de refroidissement décrivant un circuit en boucle au cours duquel l'air de refroidissement longe le corps annulaire et passe dans des moyens de refroidissement.

Selon l'invention, le dispositif de refroidissement est composé d'une buse qui, disposée en bout du cylindre, est alimentée en air sous pression et débite longitudinalement une lame d'air annulaire, de faible épaisseur et débit mais de grande vitesse, entraînant l'air contenu dans le corps annulaire, et d'un tube axial s'étendant dans le corps annulaire, depuis la buse et vers l'aval, en formant le circuit de refroidissement en boucle, au moins sur la plus grande longueur de l'empreinte en forme de tunnel.

Grâce à ce dispositif, une lame d'air annulaire de faible épaisseur et de grande vitesse, mais de faible débit et constituée par de l'air refroidi ou glacé, crée, à l'intérieur du corps en cours de formation et sur la plus grande partie de la longueur de ce corps, un flux de refroidissement qui entraîne avec lui l'air contenu dans le corps. Cet air décrit un circuit en boucle au cours duquel il revient se refroidir sur l'ensemble de refroidissement avant d'être à nouveau entraîné par la lame d'air annulaire. Le faible débit d'air qui assure l'entraînement d'un volume très important, est moins onéreux à mettre en oeuvre et conduit à un refroidissement intérieur du corps tubulaire qui, bien supérieur à celui obtenu par les techniques actuelles, permet d'accroître la vitesse de défilement de ce corps, donc la production de l'installation.

Dans une forme d'exécution de l'invention, l'ensemble de refroidissement du circuit d'air de refroidissement est constitué par la partie interne d'un cylindre de calibrage et de refroidissement de la paroi interne du corps annulaire, ce cylindre étant solidaire d'une virole interne qui, axiale, cylindrique et s'étendant dans ce corps, délimite avec la face interne de ce cylindre un canal annulaire de retour de l'air et, par son extrémité amont, délimite la boucle amont du circuit d'air.

Cet agencement contribue à la formation du flux annulaire et étend le refroidissement sur la longueur né-

cessair, sans limitation, c' st-à-dir l'étend sur tout ou partie d l' mpreinte n forme de tunn l et voire même au delà, c' st-à-dire hors d c tt empreint .

D'autr s caractéristiques t avantages r ssortiront de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce dispositif dans le cas de son application à la fabrication de tuyaux annelés bicouches.

Figure 1 est une vue en plan par dessus de l'ensemble de l'installation,

Figure 2 est une vue partielle de face en élévation de l'extrémité aval du dispositif,

Figure 3 est une vue en coupe longitudinale du dispositif.

De façon connue, et comme montré à la figure 1, l'installation est composée d'au moins une extrudeuse 2 et de deux ensembles de moules 3a, 3b décrivant des trajectoires sans fin au cours desquelles deux de leurs brins parallèles, sont disposés de part et d'autre de la trajectoire de la paraison 4 sortant de l'extrudeuse 2 et délimitent, entre eux, une empreinte continue en forme de tunnel 5. A la sortie des deux ensembles 3a, 3b, le corps annulaire obtenu 6 passe à un poste de refroidissement 7 où il est trempé dans un bac contenant de l'eau, refroidie en permanence.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 3, l'installation met en oeuvre deux extrudeuses, à savoir une extrudeuse débitant dans une première filière 10, et une deuxième extrudeuse débitant dans une deuxième filière 12. La paraison 13, sortant de la filière 10, est plaquée contre les empreintes 14 de la succession de moules 15a, 15b, 15c, 15d, ... par un circuit d'aspiration 16. La paraison 17 est plaquée, contre les portées cylindriques internes 13a des annelures formées par la première couche 13, par de l'air sous pression amené dans la chambre 18 par un circuit d'air 19 traversant les deux filières.

La deuxième filière 12 est solidaire d'un nez 20 sur lequel est fixé un cylindre de calibrage et de refroidissement 22, alimenté en eau refroidi par un circuit 23 traversant le nez de la filière.

Le dispositif de refroidissement selon l'invention est essentiellement composé d'une buse 24, d'un tube axial 25 et d'un ensemble de refroidissement 26.

Dans la forme d'exécution représentée, la buse 24 est délimitée entre deux bagues 24a et 24b qui sont fixées par des pattes radiales 27 sur la face en bout du cylindre de refroidissement 22. La buse est alimentée par plusieurs tubes 28 communiquant avec une chambre 29 ménagée dans la partie interne et amont du cylindre 22. La chambre 29 communique avec un circuit d'alimentation 30, en air refroidi ou glacé.

Le cylindre 22 porte également une douille 32 sur la partie extérieure de laquelle est emmanchée l'extrémité épaulée du tube axial et cylindrique 25. La figure 1

montr qu c tub s'étend sur la plus grande partie d la longu ur de l' mpr inte en forme d tunn l 5.

Il est précisé que, selon les besoins, la longueur d ce tube peut être réduit ou au contraire augm nté pour s'étendre au-delà des ensembles 3a et 3b, assurant l'entraînement des chaînes de moules.

La douille 32 comporte l'alésage interne 32a, tronconique, et formant divergent. La bague 24a sert à la fixation d'une virole 33, axiale et cylindrique, s'étendant à l'intérieur du cylindre de refroidissement 22 sur la plus grande partie de la longueur de celui-ci. Cette virole délimite, avec la face interne du cylindrique 22, un canal annulaire 34 constituant l'un des éléments du circuit d refroidissement et dont l'extrémité délimite la boucle amont de ce circuit.

Enfin, le cylindre de calibrage et de refroidissement 22 comporte des ailettes d'échanges thermiques 35 qui font saillies de sa paroi interne et qui s'étendent au moins sur sa partie formant le canal annulaire 34.

Lorsque l'installation est en fonctionnement, la buse 24 débite, à l'intérieur de la douille 32, une lame d'air annulaire matérialisée par le trait mixte 41. Cette lame d'air, de faible épaisseur et de grande vitesse, mais de faible débit, crée à l'intérieur du dispositif, et, dans cette forme d'exécution, à l'intérieur du tube axial 25, un flux d'aspiration qui entraîne avec lui l'air contenu dans l cylindre de refroidissement pour l'amener jusqu'à l'extrémité aval 25a du tube axial 25 formant la boucle aval du circuit. Le flux longitudinal de la buse 24 crée également, à l'intérieur du cylindre 22, un flux d'aspiration qui, par le canal annulaire 34, se répercute dans l'intervalle entre le tube 25 et le corps 6 en cours de refroidissement. Il en résulte que le flux d'air sortant du tube 25 forme une boucle 28 et revient en sens inverse dans l'intervalle entre le tube 25 et le corps 6 dont il assure le refroidissement de la paroi intérieure. Après s'être réchauffé contre cette paroi, l'ensemble du flux d'air pénètre dans le canal annulaire 34 où il se refroidit par passage contre les ailettes d'échange thermique 35. D là, il forme à nouveau une boucle 31 qui, non seulement le ramène dans la chambre interne du cylindre d refroidissement 22, mais aussi l'oriente en sens inverse pour effectuer un nouveau trajet circulaire.

Il apparaît que, grâce à la lame d'air 41 distribuée par la buse 24 et avec un débit relativement faible, il est possible d'utiliser l'ensemble du volume de l'air contenu dans le corps 6 en cours de formation et qui est de 30 à 60 fois plus important pour, en le recyclant et en le refroidissant en permanence, obtenir un refroidissement bien supérieur à celui obtenu par les dispositifs injectant un plus grand débit d'air et se perdant par absence de recirculation. Cette technique de refroidissement permet de réduire la consommation d'énergie, mais aussi d'augmenter la vitesse de déplacement annulaire des moules et, en conséquence, d'améliorer la production de l'installation.

Dans une autre forme d'exécution, la buse 24 débite entre le tube 25 et le corps tubulaire 6 en cours de fa-

brication. Dans ce cas, le circuit du flux de refroidissement est inversé, mais conduit aux mêmes résultats.

Par ailleurs, le dispositif décrit dans le cadre de son application à un corps annulaire bicouches peut aussi s'appliquer à la fabrication de corps monocouche ou multicouche sans sortir du cadre de l'invention.

(24) d'apporter à l'intérieur du tube axial (25).

5. Dispositif selon l'un quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la buse annulaire (24) débite à l'extérieur du tube axial (25).

Revendications

1. Dispositif de refroidissement pour installation de fabrication en continu de corps annulaire en matière synthétique à partir d'au moins une paraison tubulaire (13, 18); sortant d'une extrudeuse (10, 12), et au moyen de deux chaînes parallèles de moules (15a, 15b) faisant chacune partie d'un circuit sans fin et délimitant entre elles une empreinte (5) en forme de tunnel, dispositif comprenant, en complément d'un cylindre (22) calibrant la face interne du corps annulaire (6), avec ou sans refroidissement, et du circuit d'air comprimé (19) plaquant la paraison (13) contre l'empreinte (5) en forme de tunnel, des moyens générant dans le corps annulaire un flux d'air de refroidissement décrivant un circuit en boucle au cours duquel l'air de refroidissement longe le corps annulaire et passe dans des moyens de refroidissement, **caractérisé en ce qu'il** est composé d'une buse (24) qui, disposée en bout du cylindre (22), est alimentée en air sous pression et débite longitudinalement une lame d'air annulaire (41), de faible épaisseur et débit mais de grande vitesse, entraînant l'air contenu dans le corps annulaire (6), et d'un tube axial (25) s'étendant dans le corps annulaire (6), depuis la buse (24) et vers l'aval, en formant le circuit de refroidissement en boucle, au moins sur la plus grande longueur de l'empreinte en forme de tunnel (5)
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble du refroidissement (26) du circuit d'air de refroidissement est constitué par la partie interne du cylindre (22) de calibrage et de refroidissement de la paroi interne du corps annulaire (6), ce cylindre (22) étant solidaire d'une virole interne (33) qui, axiale, cylindrique et s'étendant sur une partie de sa longueur, délimite, avec la face interne de ce cylindre (22), un canal annulaire (34) de retour de l'air et, par son extrémité amont, la boucle amont (31) du circuit d'air.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cylindre de refroidissement (22) comporte des ailettes d'échange thermique (35) saillant de sa paroi interne et réparties au moins sur sa partie formant le canal annulaire (34) de retour de l'air.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la buse annulaire

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

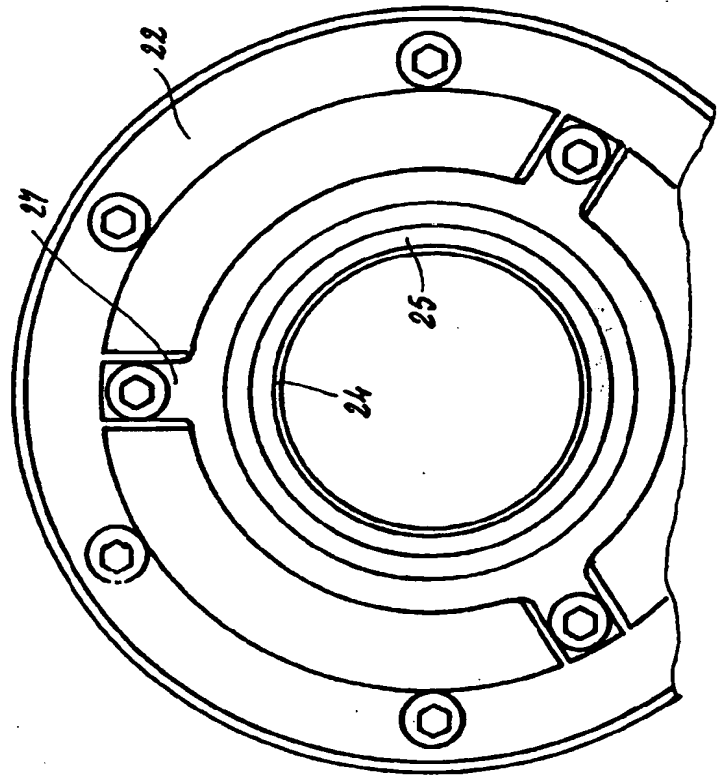
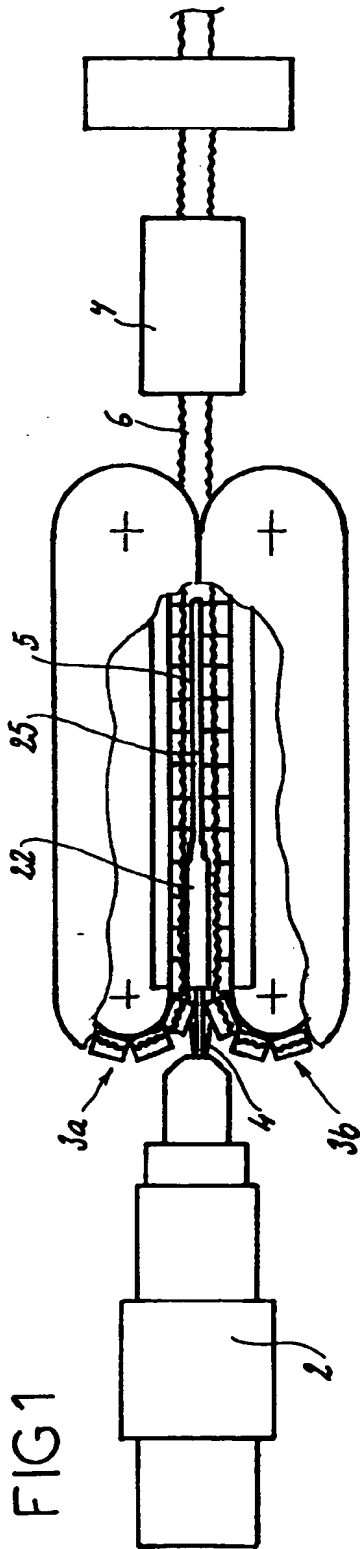
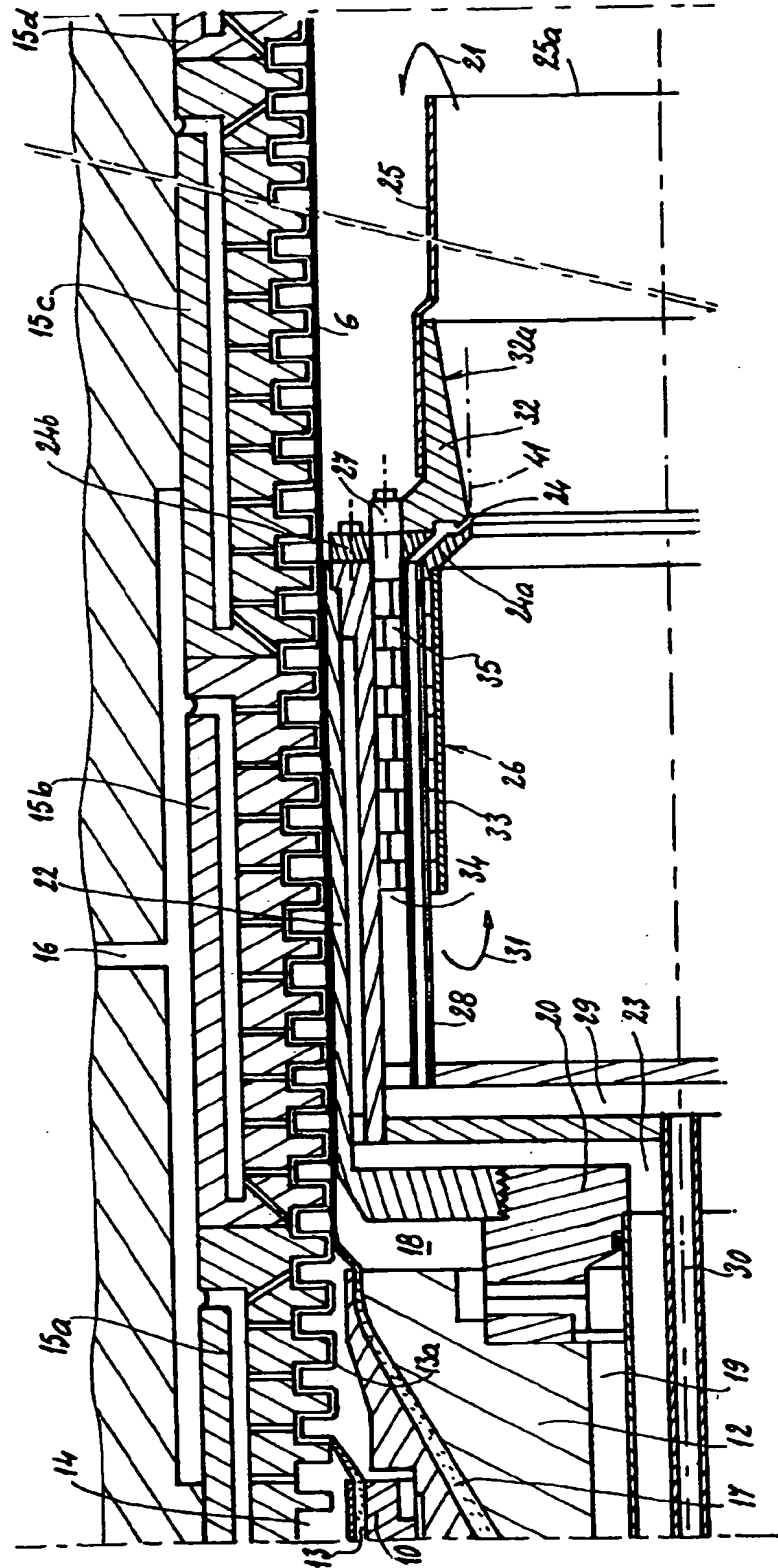


FIG 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 42 0167

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	FR-A-2 312 355 (VEBA CHEMIE AG) 24 Décembre 1976 * figures *	1-4	B29C49/00 B29C49/66 B29C47/88
Y	US-A-5 028 376 (VANDERWOUDER MARK D) 2 Juillet 1991 * colonne 2, ligne 10 - ligne 37 * * colonne 4, ligne 55 - colonne 5, ligne 2 *	1-4	
A	US-A-4 165 214 (LUPKE GERD P H ET AL) 21 Août 1979 * figure 3 *	1-3	
A	US-A-3 981 663 (LUPKE GERD P H) 21 Septembre 1976 * colonne 3, ligne 22 - ligne 34; revendications 1,8-10; figure 4 *	1-3	
A	EP-A-0 096 957 (LUPKE MANFRED ARNO ALFRED ; LUPKE GERD PAUL HEINRICH (CA)) 28 Décembre 1983 * figures *	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B29C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 31 Juillet 1996	Examineur Kosicki, T
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document interchangeable			

EPO FORM 1503 01.92 (POM/02)

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the experimental procedures and the statistical analysis performed.

3. The third part of the document presents the results of the study. It includes a series of tables and graphs that illustrate the findings of the research. The data shows a clear trend of increasing activity over time, which is consistent with the hypothesis.

4. The fourth part of the document discusses the implications of the findings. It suggests that the results have significant implications for the field of research and may lead to further developments in the future.

5. The fifth part of the document concludes the study. It summarizes the main findings and provides a final statement on the importance of the research.